COLUMBIA LIBRARIES OFFSITE
HEALTH SCIENCES STANDARD
HX64101185
QP101 .B21 Ueber eine neue meth
RECAP

ÜBER EINE NEUE METHODE

DER MIKROSKOPISCHEN UNTERSUCHUNG

DES

SÄUGETHIERKREISLAUFS.

INAUGURAL-DISSERTATION

VON

WILHELM BALSER,
ASSISTENTEN AM UNIVERSITÄTS-KRANKENHAUSE IN GREIFSWALD.

MIT 2 TAFELN.

1225.

COLUMBIA UNIVERSITY
DEPARTMENT OF PHYSIOLOGY
COLLEGE OF PHYSICIANS AND SURGEONS
437 WEST FIFTY NINTH STREET
NEW YORK

LEIPZIG,
DRUCK VON J. B. HIRSCHFELD.
1876.

COLUMBIA UNIVERSITY
DEPARTMENT OF PHYSIOLOGY
THE JOHN G. CURTIS LIBRARY

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
Open Knowledge Commons (for the Medical Heritage Library project)

http://www.archive.org/details/uebereineneuemet00bals

Ueber eine neue Methode
der mikroskopischen Untersuchung
des
Säugethierkreislaufs.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe,

welche

nebst beigefügten Thesen

mit Zustimmung der Hohen Medicinischen Facultät der Universität Greifswald

am 4. August 1876

öffentlich vertheidigen wird

Wilhelm Balser,

Assistenzarzt am Universitäts-Krankenhause zu Greifswald,

aus Darmstadt.

Opponenten:

Dr. med. **C. Thiem.**

Drd. med. **G. Plath.**

1225c

Greifswald.

Druck der Universitäts-Buchdruckerei von F. W. Kunike.

1876.

From Curtis collection

QP101
B21

Seinem

lieben Vetter und Freunde

dem

Dr. med. Wilhelm Hess

in Mainz

in

treuer Freundschaft

gewidmet

vom

Verfasser.

Die Mehrzahl aller mikroskopischen Untersuchungen des normalen und des experimentell gestörten Kreislaufes, der Lebenserscheinungen der in lebenden Gefässen enthaltenen Blutkörperchen und der Gefässe selbst sind bis heute an Organen des Frosches ausgeführt worden.

Schon Leeuwenhoek freilich bemühte sich, nachdem er ebenso, wie einige Zeit vor ihm Marcellus Malpighius[1]) mit Staunen und Freude den Blutkreislauf des lebenden Frosches gesehen hatte, zu den gleichen Resultaten bei Säugethieren zu kommen.

Nach vielfachen Bemühungen den Kreislauf an den Ohren junger Kaninchen, an dem Kamme und dem sogenannten Barte (palea) des Hahnes zu beobachten, die ihn immer nur zu dem Resultate brachten, dass er das Blut mit grosser Schnelligkeit durch Venen und Arterien dahinfliessen sah, gelang es ihm etwas genauere Beobachtungen an den Flügeln und Klauen (ungulis) junger Fledermäuse zu machen. Er beschreibt diese Beobachtungen in seinem Werke: „Arcana naturae. Lugd. Batav. 1722. Epistola 66“ mit folgenden Worten:

---

1) Marcelli Malpighii opera omnia. Lugd. Batav. 1687. Tractatus de pulmonibus. Epist. II. p. 328. „His visis ad meram structuram, et compagem attinentibus mirabiliora, microscopica deteget observatio, nam pulsante adhuc corde sanguinis contrarius motus, licet difficulter in vasis observatus, ita ut evidenter detegatur sanguinis circulatio, quae et felicius etiam in mesenterio, caeterisque, venis majoribus abdomine contentis deprehenditur... Bonon. 1661.

„Ac sanguinis (vespertilionis) cursum tam in arteriis, quam in venis distinctissime, ad satietatem usque vidi: sed ille in his vasis nequaquam ita liquido poterat dignosci, ac in piscibus factum erat; primo quia membranae, quibus volat vespertilio, non sunt adeo pellucidae . . .“

Die localen Schwierigkeiten konnte er niemals so weit überwinden, dass er den Uebergang des Blutes aus den Arterien durch die Capillaren in die Venen hätte deutlich verfolgen können, wohl aber gelang es ihm doch bei Gelegenheit der Beobachtung eines pathologischen Vorganges einzelne Blutkörperchen scharf und deutlich in grösseren Gefässen zu sehen.

Er beschreibt nämlich mit grosser Genauigkeit, wie er eine Stelle in der Flughaut gefunden habe, an der in allen Gefässen das Blut ohne Bewegung war; wie er sich von Zeit bemüht habe diese Stelle wieder aufzusuchen, ohne dass er in den ersten Stunden irgend welche Veränderung fand. Nach 6 Stunden aber wurden seine Anstrengungen von Erfolg gekrönt, er beobachtete eine theilweise Lösung der Stase, indem er einen Theil des coagulirten Blutes in einem grösseren Gefässe vorgestossen werden sah; hinter diesem kleinen Blutklumpen erkannte er in dem Serum schwimmend zwei einzelne Blutkörperchen.

In neuerer Zeit haben S. Stricker und Burdon Sanderson das dringende Bedürfniss unserer Zeit, die vielfachen und folgereichen Beobachtungen, welche durch die mikroskopische Untersuchung des Kreislaufes am lebenden Frosche gemacht worden sind, auch am Säugethiere zu wiederholen und zu controliren, einigermassen befriedigt durch die Ermöglichung der Untersuchung des Blutkreislaufes an dem Omentum des Meerschweinchens. Die beiden Forscher haben die Ergebnisse ihrer Bemühungen im Quarterly Journal of mikroskop. science 1870 und in den Wiener medicin. Jahrbüchern 1871. Heft II veröffentlicht.

Ihren Apparat kenne ich nur aus den von ihnen an den angeführten Stellen gelieferten Beschreibungen; trotzdem mag es mir gestattet sein das oben gebrauchte Wort „einigermassen“ zu begründen durch die von Stricker selbst am Schlusse seiner Abhandlung gegebene ausführliche Besprechung der ausserordentlich häufigen und starken Unregelmässigkeit der Circulation in dem Omentum des Meerschweinchens. Man bekommt bei der Lectüre dieses Abschnittes ganz den Eindruck, als ob man bei dem Stricker-Sanderson'schen Versuche fast immer mit pathologischen Processen zu thun habe, das eine Mal mit beginnender Entzündung, charakterisirt

durch das massenhafte Auswandern weisser Blutkörperchen, dann mit Stasen aus unbekannten Ursachen, oder mit durch Nerveneinfluss, durch Wechsel der Aussentemperatur bedingten Veränderungen in der Geschwindigkeit des Blutstromes. Ausserdem ist der zu dem Versuche nöthige Eingriff in das Leben des Thieres so bedeutend, dass es nur sehr selten gelingen dürfte, darnach ein Thier länger als über einige Stunden hinaus am Leben zu erhalten.

Alles das macht diese Methode, selbst bei Anwendung der äussersten Vorsicht in der Beurtheilung der beobachteten Erscheinungen, wohl wenig brauchbar für die Benutzung zu experimentellen Arbeiten.

Da ich den complicirten Appparat von Stricker und Sanderson nicht besass, den ich als das damals einzig mögliche Verfahren trotz obiger Einwände hätte benutzen müssen, so war ich eben gezwungen, um meinen Wunsch, die bekannten Kreislaufs- und Fieberversuche von Hueter am Säugethiere zu wiederholen, erfüllen zu können, mir eine einfache und mit meinen Mitteln ausführbare Methode zu suchen. Ich habe sie gefunden in der Benutzung der Palpebra tertia von Kaninchen und Lämmern, und der Membrana nictitans von Tauben und Hühnern. Wenn ich auch den Kreislauf bei all diesen Thieren untersucht habe, so war doch mein Hauptaugenmerk darauf gerichtet, den Versuch speciell für das Kaninchen nutzbar zu machen.

Bei ihm wird die Palpebra tertia „von einer scheibenförmigen nach vorn convexen, nach hinten concaven, am vorderen Augenwinkel befindlichen Knorpelplatte gebildet, welche auf beiden Seiten mit Schleimhaut überzogen ist“.[1])

Zwischen dem vorderen Rande der Knorpelplatte und dem meist pigmentirten und mit Papillen besetzten der Palpebra, befindet sich ein 2—6 Mm. breiter Saum, der nur von zwei dünnen Platten der Conjunctiva, die durch spärliches, subconjunctivales Gewebe mit einander verbunden sind, gebildet wird. Derselbe ist stellenweise sehr reich an Gefässen, und wird auf beiden Flächen bekleidet von geschichtetem Epithel, dessen untere mehr cylindrische Zellen nach der Fläche hin sich mehr und mehr zu Plattenepithelien ausbilden.

Dieser Saum ist es, den ich zumeist zur mikroskopischen Kreislaufsuntersuchung benutzt habe.

Meine ersten Versuche machte ich mit einem höchst einfachen Apparate an narkotisirten Kaninchen.

---

1) Krause, Anatomie des Kaninchens.

Derselbe bestand ausser dem später näher zu beschreibenden Mikroskopstativ, das eine horizontale Stellung des Tubus ermöglichte in einer viereckigen Glasplatte, aus deren unterem Rande ein Stück von einer den romanischen Rundbogenfenstern ähnlichen Form ausgeschnitten war, der Art, dass die Platte mit an den noch übrigen Theilen ihrer unteren Hälfte angebrachten Gypsfüssen so über den Kopf des Thieres auf den Tisch, auf dem Letzteres lag, gestellt werden konnte, dass der höchste Punkt des Bogens genau über dem vorderen Augenwinkel stand. Die an Fäden befestigte Palpebra wurde dann durch Zug an diesen auf der dem Beobachter zugekehrten Fläche der Glasplatte ausgebreitet und durch auf die Fadenenden gepresste Wachskügelchen in dieser Lage befestigt.

Ich habe dies angeführt, um zu zeigen, dass man eventuell mit ganz einfachen Mitteln den Kreislauf an der Palpebra tertia mikroskopisch untersuchen kann. Die Narkose leitete ich mit subcutanen Aetherinjectionen ein, und hielt dann durch fortgesetzte Injectionen die Thiere manchmal bis zu 2 Stunden in völliger Ruhe.

Je nach der Grösse der Kaninchen verbrauchte ich mehr oder weniger Aether; im Mittel genügte die Injection von fünf Pravaz'schen Spritzen voll Aether im Verlaufe von 10—15 Minuten, um die Thiere so weit zu narkotisiren, dass sie etwa 10 Minuten völlig reactionslos waren; in diesem Zustande hielt ich sie längere Zeit durch alle 10—15 Minuten wiederholte Injectionen von ½—1 Pravaz'schen Spritze Aether.

Da mir aber bei so lange fortgesetzter Narkose sehr häufig die Kaninchen zu Grunde gingen, da ausserdem die Narkose an sich mir für Kreislaufsversuche als eine allzugrosse Fehlerquelle erschien, setzte ich mir als nächstes Ziel das, die Narkose aus meinen Versuchen auszuschalten, d. h. an nicht narkotisirten, irgendwie jeder Möglichkeit der Bewegung beraubten Thieren, die mikroskopische Untersuchung des Blutkreislaufes zu ermöglichen. Zufällig hatte ich gerade in dieser Zeit Gelegenheit den Czermak'schen Kaninchenhalter in der Form kennen zu lernen, wie er jetzt im physiologischen Institute zu Leipzig gebraucht wird. Die Güte von Herrn Prof. Hueter, der mit den Mitteln seiner Anstalt meine Arbeit unterstützte, ermöglichte mir die Benutzung dieses Kaninchenhalters, und ich setzte von da ab meine Versuche mit Verwendung desselben fort. Nach mehrfachen vergeblichen Bemühungen gelang es mir durch folgenden kleinen Apparat mein Ziel zu erreichen.[1]) Ich liess

1) Derselbe wurde von dem Instrumentenmacher Herrn Paul Weinberg in

auf die seitlichen Zapfen dieses Halters (Taf. V. VI Fig. 1 *a* u. *b*) eine kleine Messingplatte (Taf. V. VI Fig. 2 *m*), die 2 Löcher v_1 und v_2 für die beiden Zapfen hatte, aufsetzen. Befestigt wurde sie durch die kleinen Flügelschrauben *s*, die durch die Löcher *l* auf die Zapfen zugeschraubt wurden. Ausserdem besitzt die Messingplatte noch 3 Löcher mit viereckiger Bohrung (Taf. V. VI e_1, e_2, e_3 Fig. 2).

Je nach der Grösse des Thieres und dem Auge, das man benutzen will, wird in der einen oder der anderen dieser Oeffnungen durch eine unter der Platte befindliche kleine stählerne Schraubenmutter (Taf. V. VI Fig. 3) eine zu dem doppelten Nussgelenk *N* gehörige Nuss n_1 (Taf. V. VI Fig. 2 u. 3) unverschieblich befestigt. Durch die beiden Platten p_1 und p_2, welche durch die mit langen Hebelarmen *h* versehene Schraube *q* fest auf einander gepresst werden können, wird die in der zweiten Aushöhlung der Platten p_1 und p_2 befindliche Nuss n_2 in beliebiger Stellung mit der Kugel n_1 verbunden. An der zweiten Kugel n_2 ist der Rahmen *R* angebracht, zwischen dessen vordere und hintere Platte von oben her eine Glasplatte eingeschoben werden kann, auf der bei dem Versuche die Palpebra tertia glatt aufliegend befestigt wird.

Um die besprochene Messingplatte für beide Augen verwenden zu können, ist an dem Czermak'schen Halter zu den Zapfen *a*, *b* und *d* noch der Zapfen *c* angelöthet worden (Taf. V. VI Fig. 1). Dadurch ist es möglich, die Platte sowohl auf *a* und *b*, als auch auf *c* und *d* zu befestigen.

Benutzt man das rechte Auge, so befestigt man die Platte *m* auf *a* und *b* und die Kugel n_1 in der Oeffnung e_1 — siehe auch Fig. 4 Taf. V. VI —; für das linke Auge schraubt man die Platte auf *c* und *d*, und die Kugel n_1 in e_3 fest.

Die in den Rahmen *R* einzuschiebende Glasplatte ist in denselben genau eingepasst; sie hat im Uebrigen die Form des Rahmens und nur nach unten den in Fig. 2 (Taf. V. VI) sichtbaren Fortsatz *f*, der den Zweck hat möglichst tief an der hinteren Fläche der Palpebra in den Conjunctivalsack hereinzureichen, um durch Eintauchen in die in diesem Recessus befindliche Flüssigkeit, das Eindringen von Luftblasen zwischen diese und die Glasplatte möglichst zu vermeiden.

Bevor ich auf die Beschreibung des Versuches selbst eingehe, muss ich noch erwähnen, dass ich nach dem Vorschlage von Cyon

---

Greifswald angefertigt, und ist derselbe bereit sowohl diesen, als auch den ganzen Czermak'schen Halter mit dem ersteren auf Bestellung zu liefern.

(s. dessen Methodik der physiolog. Experimente und Vivisectionen), um mich gegen das allzu häufige Ausreissen der Kaninchen aus dem Halter zu schützen, kleine Riemen durch Ringe an den Zapfen *b* und *d* angebracht habe, die ich durch eine kleine Schnalle hinter dem Occiput des Thieres befestigen konnte. Seitdem ich mit dieser Schutzvorrichtung arbeite, ist es mir nicht ein einziges Mal mehr vorgekommen, dass sich die Kaninchen durch heftige Zuckungen aus dem Halter herausrissen.

Ich gehe nun über zu der Beschreibung der Versuchsanordnung, wie ich sie vorläufig noch anwende und wie ich sie bereits benutzte, als ich die Ehre hatte diesen Versuch auf dem letzten Chirurgencongress (Ostern 1876) in Berlin demonstriren zu dürfen; ich füge hinzu, dass ich diese Anordnung noch nicht für vollkommen halte und dass ich hoffe, dass es Anderen oder mir selbst in Zukunft gelingen wird, sie noch wesentlich zu verbessern.

Nachdem ich zunächst den in Fig. 2 (Taf. V. VI) gezeichneten „Lidrahmen" auf dem Kopfhalter (Fig. 1 Taf. V. VI), je nach dem zu benutzenden Auge auf *a* und *b*, oder auf *c* und *d* festgeschraubt habe, befestige ich den so erhaltenen Apparat zugleich mit dem Hülfsriemen auf dem Kopfe des Kaninchens. Zu diesem Zwecke bringe ich, während die in *bd* eingeschobene Zahnstange *zx* entfernt ist, und die Schraubenmutter *M* am Ende der Schraube *S* steht, den Halter über den Kopf und fixire ihn in dieser Stellung durch Zuschnallen der an *b* und *d* befestigten Riemen hinter dem Kopfe des Thieres. Dann führe ich die Zahnstange *zx* hinter den Schneidezähnen ein und presse durch mehrfache Umdrehungen der Mutter *M* die beiden Bügel *mnop* und *uvrt* (Fig. 1 Taf. V. VI) — und speciell ihre hinteren Theile — so auf den Kopf, dass dieser unverschieblich in dem Halter sitzt.

Dann spanne ich das Thier in der bekannten Weise auf das Brett auf; d. h. ich bringe zuerst den Kopfhalter in die Gabel *G* (Fig. 4), und nachdem zuerst diese und dann die vier Extremitäten befestigt sind, ziehe ich durch die Palpebra tertia vier feine Fäden, indem ich mit einer möglichst feinen Nadel von hinten her unter dieselbe gehe und dann schnell dicht hinter dem von Papillen besetzten Saume hindurchsteche. Nachdem dies geschehen, ordne ich die Fäden und reponire durch Druck und Streichen die während des Durchnähens etwas hervorgezerrte Membran.

Wenn ich so weit gekommen bin, fixire ich mit Hülfe der Schraube *q* den Rahmen *R* so über dem Auge, dass die in denselben eingeschobene Glasplatte mit ihrer Fläche ungefähr senkrecht

steht auf der Verbindungslinie des vorderen und des hinteren Augenwinkels, und dass ausserdem der Fortsatz *f* der Glasplatte möglichst tief in den Recessus zwischen Palpebra tertia und Bulbus hereinreicht. Dann, bevor ich die Glasplatte in den Rahmen einschiebe, ziehe ich die beiden Enden der zunächst der Mitte der Palpebra hindurchgeführten Fäden nach oben zwischen den beiden Platten des Rahmens durch, damit sie und demzufolge auch die Membran glatt auf der alsbald hinter den Fäden in den Spalt des Rahmens eingeschobenen Glasplatte aufliegen.

Ist auch Letzteres geschehen, d. h. ist die Glasplatte in der angegebenen Weise eingeschoben, so hebe ich durch leisen langsamen Zug an den mittleren Fadenenden die Palpebra vom Bulbus ab; sie folgt der Richtung der Fäden und legt sich glatt auf die dem Beobachter zugekehrte (vordere) Fläche der Glasplatte auf. Durch kleine Stückchen weichgemachten Wachses befestige ich zunächst diese beiden Fäden auf dem oberen Rande des Rahmens, dann suche ich durch leichten Zug an den beiden seitlich durch die Palpebra gelegten Fäden diese noch mehr auf der Glasplatte auszubreiten, so dass sie faltenlos auf derselben aufliegt und fixire sobald dies erreicht ist, auch noch die beiden letztgenannten Fäden mit Wachs auf den seitlichen Rändern des Rahmens.

Wenn dies geschehen ist, liegt die Palpebra ungefähr in der Grösse eines Silbergroschens mit ihrer sonst dem Bulbus anliegenden Fläche auf der Glasplatte auf, und es markiren sich bereits für das blosse Auge das Bereich des Knorpels und der nur von den beiden dünnen Conjunctivalplatten gebildete Saum. Man übersieht ausserdem sofort die Gefässvertheilung, wie sie Fig. 5 Taf. V. VI in dreifacher Vergrösserung darstellt; dieselbe ist nur im Grossen und Ganzen regelmässig, und zwar sind reich an Gefässen das Bereich des Knorpels (*k* Fig. 5 Taf. V. VI) und das direct über der Spitze des letzteren gelegene Stück des Randes, das deshalb oft der Prädilectionspunkt für meine Beobachtungen war. Wenn der Versuch soweit gediehen ist, schütze ich die Palpebra tertia durch häufige Berieselung mit einer etwa ½ procent. NaCl-lösung soweit als möglich vor der Austrocknung; je nach dem Zwecke des Versuches bedecke ich sie zum kleineren oder grösseren Theile mit Streifen von Fliesspapier, die durch obige Lösung feucht erhalten werden, oder auch mit geraden oder über die Fläche gebogenen Deckgläsern. Letzteres deshalb, damit die concave Fläche des Deckglases sich leichter der convexen Oberfläche der Palpebra anlegt. Ich gewinne solche gebogene Deckgläschen auf einfache Weise, indem ich grössere Stücke

des käuflichen, dünnen Glases, aus dem die Deckgläser ausgeschnitten werden, über den Bunsen'schen Brenner in dem gewünschten Grade biege und mir dann selbst an dem passenden Platze mit einem Diamantstifte die Deckgläschen ausschneide.

Soviel von der Herrichtung des dritten Lides zur mikroskopischen Beobachtung.

Bevor ich das gleiche Thema für Lämmer, Tauben und Hühner bespreche, will ich versuchen die Einrichtung des Stativs zu beschreiben, mit dessen Hülfe der Tubus eines Hartnak'schen Mikroskopes horizontal aufgestellt und dabei zugleich in verticaler und in jeder beliebigen horizontalen Richtung verschiebbar gemacht worden ist, ohne dass man bei diesen Stellungsveränderungen an dem Fusse des Stativs zu rücken brauchte. Nur wenn der Tubus sich selbst parallel von rechts nach links, und umgekehrt verschoben werden soll, bedarf es der Verrückung des ganzen Stativs.

Dasselbe wurde in nur wenig anderer Form schon früher von Herrn Prof. Hueter zur Untersuchung des Kreislaufs am Mesenterium narkotisirter Kaninchen benutzt. In dem hohlen Fusse (*f* Taf. VII) bewegt sich der ca. 15-Cm. lange Cylinder *c*, der durch die Schraube *s* in jeder beliebigen Höhe und nach jeder beliebigen Drehung des Tubus um die Axe des Cylinders festgestellt werden kann. Auf den Cylinder *c* ist der Theil eines Mikroskopstativs, der nach der Durchschneidung desselben dicht über dem Objecttische sich von diesem abheben lässt, festgeschraubt, mit der einzigen Veränderung, dass der Träger *t* statt bei *v* bei *u* angebracht ist, um das Objectiv möglichst weit vor den Fuss *f* verschieben zu können (Taf. VII).

Die Mikrometerschraube *m* ermöglicht feinere Verschiebungen in der Richtung der Axe des Tubus.

Ich habe versucht in Fig. 4 (Taf. V. VI) in der Ansicht von vorne, und in Taf. VII in seitlicher Ansicht eine bildliche Darstellung der Versuchsanordnung zu geben. In Fig. 4 (Taf. V. VI) ist der Kopf eines in den Halter eingespannten Kaninchens, bei dem die Palpebra tertia (*P. t.*) an dem Lidrahmen befestigt ist, zu sehen. Die Einzelheiten der Abbildung werden wohl klar durch Vergleich mit den nebenstehenden Figg. 1 u. 2 (Taf. V. VI).

Auf Taf. VII habe ich mich bemüht eine Darstellung der Gesammtanordnung des Versuches bei der Untersuchung mit schwachen Objectiven zu geben. Man sieht, wie das Kaninchen auf dem Czermak'schen Halter aufgespannt liegt, und wie auf dem Kopftheil des letzteren der Lidhalter angebracht ist (vgl. Fig. 4 Taf. V. VI),

durch den die kleine Palpebra ausgespannt erhalten wird. Ausserdem zeigt die Abbildung die Aufstellung des Mikroskops mit seinen vorherbeschriebenen Theilen in Bezug zu dem Kaninchenhalter.

Es scheint mir unnöthig, genauer auf die Schwierigkeiten einzugehen, die zuweilen für die Anordnung des Versuches durch die Collision des Mikroskops mit den verschiedenen grossen Flügelschrauben des Kaninchenhalters entstehen. Genug, dass durch geringe Verschiebung der Gabel *G* auf- oder abwärts, durch Verstellung der Schrauben etc. sich mit geringer Mühe diese Unbequemlichkeit beseitigen lässt.

Es ist begreiflich, dass man in der angegebenen Weise bei einem warmblütigen Thiere nur mit Systemen untersuchen kann, die mindestens 1 Cm. Focaldistanz haben, doch erreicht man mit Hartn. Syst. 2. Oc. 4 und ausgezogenem Tubus immerhin schon eine Vergrösserung, die deutlich die einzelnen Blutkörperchen von einander unterscheiden lässt. Da aber nur für einen Theil der mikroskopischen Untersuchungen des Blutkreislaufes derartig geringe Vergrösserungen genügen, da man immer gezwungen ist die so gemachten Beobachtungen mit stärkeren Vergrösserungen zu controliren, so ergab sich die Nothwendigkeit die Systeme zu erwärmen, um sie vor dem Beschlagen zu schützen.

Nachdem ich zuerst einige mich bis jetzt nicht befriedigende Versuche gemacht hatte, diese Erwärmung durch Wärmeleitung in Kupferdrähten herzustellen, benutzte ich dazu nach dem Vorgange von Stricker erwärmtes Wasser, das ich durch einen um das Objectiv herumgelegten dünnen Gummischlauch leitete. Mit dieser Vorrichtung erhielt ich mit Hartn. Syst. 4. Oc. 4 völlig klare, deutliche Bilder, mit Hartn. Syst. 7. Oc. 2 oft ganz klare, oft aber auch etwas verschleierte Bilder.

Ausserdem bemühe ich mich mit durch Linsen concentrirtem Lichte und mit Diaphragmen zu untersuchen — es erscheint mir zweifellos, dass man durch geschickte Benutzung beider Hülfsmittel ein besseres Licht und deutlichere, in ihren einzelnen Theilen schärfer begrenzte Bilder erhalten wird, als es bei der blossen Untersuchung mit dem diffusen Tageslichte möglich ist. Ich hoffe besonders, dass ich auf diesem Wege noch dazu gelangen werde, mit stärkeren Vergrösserungen allemal vollkommen deutliche Bilder zu erhalten. Da aber die Resultate meiner Bemühungen in dieser Richtung vorläufig noch unvollkommen sind, möchte ich mir nur ein paar Worte erlauben über die Blenden, mit denen ich in den letzten Tagen untersucht habe.

An dem Rahmen *R* wurde an der dem Nussgelenke gegenüberliegenden Seite ein kleiner Fortsatz angebracht, auf dem mit Hülfe einer Schraube sowohl auf der einen, als auch auf der anderen Seite verschiedene Diaphragmen befestigt werden können. Dieselben haben folgende Form: ein kreisförmiges Stück Messingblech, das in seiner Mitte eine kleine runde Oeffnung hat, besitzt an einer Seite einen ca. 4 Cm. langen, 5 Mm. breiten mit einem 2 Mm. breiten und 3 Cm. langen Schlitz versehenen Fortsatz. Dieser wird, nachdem die Schraube durch den Schlitz hindurchgesteckt worden, mit letzterer auf dem kleinen Fortsatze des Rahmens befestigt. Auf diese Weise ist man im Stande — wenn man sich eine Reihe solcher Blenden mit verschieden grossen Oeffnungen hält — hinter jedem Punkte der Palpebra auf der hinteren Fläche der Glasplatte eine beliebig grosse, runde Oeffnung anzubringen. Die mikroskopischen Bilder, die ich, seitdem ich mit diesen Blenden untersuche, erhalten habe, sind ungleich schärfer und deutlicher, als die früheren.

Ich wende mich nun zu einer kurzen Beschreibung der von mir benutzten Methoden zur Untersuchung des Blutkreislaufes bei Lämmern, Tauben und Hühnern, und ich möchte mir hier noch die Bemerkung gestatten, dass ich zwar bis jetzt nicht versucht habe die Palpebra von Hunden zu untersuchen, dass sie aber reichlich gross genug ist, um die mikroskopische Betrachtung zu ermöglichen. Es ist ja ohne Zweifel von ausserordentlich grossem Werthe, wenn wir lebende Theile von so grossen Säugethieren, wie vom Hunde und vom Lamm mit dem Mikroskope untersuchen können; dass das möglich ist, glaube ich in dem Folgenden zeigen zu können.

Auch an Lämmern habe ich den Kreislauf ohne Narkose der Thiere beobachtet, indem ich, nachdem die Füsse gefesselt waren, ihren Kopf in einen nach Analogie des Czermak'schen Halters gebauten Apparat, der durch eine starke eiserne Stange an dem Tische befestigt wurde, einklemmte. An diesem Apparate war nach demselben Princip, wie bei dem Kaninchenhalter, ein Lidrahmen mit einem doppelten Nussgelenk befestigt, der die ganz so wie bei dem Kaninchen durch Fäden fixirte Palpebra tertia auf einer in den Rahmen eingeschobenen Glasplatte ausgespannt hielt.

Das dritte Lid ist bei dem Lamme etwa 1½ mal so gross wie bei dem Kaninchen, und ausserordentlich reich an Gefässen. Seine Bewegung über den Bulbus hin wird geleitet durch einen schmalen, nach dem Saume des Lides hin in zwei seitliche Fortsätze getheilten Knorpel. Zu beiden Seiten desselben sind ungefähr groschen-

grosse hinreichend durchsichtige Stücke der Membran, die zur mikroskopischen Beobachtung tauglich sind.

Bei Tauben und Hühnern habe ich bis jetzt nur einige Vorversuche gemacht, die mir allerdings schon die mikroskopische Beobachtung des Kreislaufs bei diesen Thieren ermöglichten. Die Membrana nictitans ist ausserordentlich zart und durchsichtig und das Bild des Kreislaufs in ihr steht wenig hinter dem beim Mesenterium des Frosches zurück. Fixirt habe ich die Vögel, indem ich an Rücken und Bauchfläche, vom Schwanze bis über den Schnabel hinaus schmale Pappschienen durch derart angelegte Gazebinden befestigte, dass von dem ganzen Körper nur die beiden Seitenflächen des Kopfes sichtbar blieben. Die Thiere werden dadurch vollständig an jeder Bewegung verhindert, und es bedarf dann nur einer passenden Lagerung des Rumpfes und des hier wegen des Muskelapparates der Membrana nictitans recht schwierigen Annähens derselben, um, sobald letztere durch irgend welche Vorrichtung vertical zu ihrer normalen Lage an den Fäden ausgespannt wird, einen etwa $^1/_2$ Cm. im Durchmesser habenden Theil der Membran mit dem Mikroskope beobachten zu können.

Ich sprach eben von „irgend welcher Vorrichtung", weil ich das eine Mal zum Ausspannen der Membrau einen in einiger Entfernung vom Kopfe des Vogels angebrachten Drahtrahmen, das andere Mal auch nur die Hände eines Gehülfen benutzt habe. Meine Absicht bei der Anführung dieses Versuches ist ja nur die, sagen zu können, es ist möglich an der kleinen Membrana nictitans der genannten Vögel den Blutkreislauf mikroskopisch zu beobachten, und zwar ohne dass man dieselben zu narkotisiren braucht. Das besprochene Verfahren der Fixirung scheint mir völlig zu genügen; im Weiteren die Methodik dieser Versuche auszubilden, soll für mich die Aufgabe der nächsten Monate sein.

Jeder, der bis hierher meiner Beschreibung gefolgt ist, wird die Frage aufwerfen, was ich bis jetzt mit den beschriebenen Methoden erreicht habe, was meiner eigenen Ansicht nach ihr Werth ist, welche Fehlerquellen, vermeidliche und unvermeidliche mit denselben verknüpft sind. Ich will versuchen auf diese Fragen zu antworten, und ich halte mich bei dieser Antwort zunächst wieder an die ausführlicher besprochene Methode zur Untersuchung der Palpebra tertia lebender Kaninchen, indem ich beginne mit einer kurzen Besprechung der Fehlerquellen.

Zu den unvermeidlichen, immer mit der Art des Versuches verknüpften Fehlerquellen, rechne ich ganz besonders die bei der Auf-

richtung des Lides aus seiner dem Bulbus angeschmiegten Lage stattfindende, freilich oft sehr geringe Abknickung desselben, die zur Folge hat eine vollständige oder unvollständige Compression einzelner Gefässe. Auf sie führe ich im Wesentlichen zurück das nach den meisten Versuchen, deren Dauer die Zeit von 1—1½ Stunden überschreitet, vorhandene leichte Oedem der Palpebra.

Vielleicht, dass mit grösserer Uebung in der Anstellung des Versuches, durch Benutzung eines über die Fläche gebogenen Zapfens an der als Objectträger dienenden Glasplatte dieser Fehler noch geringer wird, als er an sich schon ist; ihn ganz zu beseitigen wird wohl nie gelingen.

Ausserdem ist hierher zu zählen ein gewisses, kleines Maass von Austrocknung des Lides am Rande, wie sie selbst bei der eiligsten und geschicktesten Zurichtung schon entsteht, während des Annähens und während der Aufspannung der Palpebra. Vermeidbare, aber trotzdem sehr häufige Fehler sind eine ausgedehntere Austrocknung der Palpebra, eine venöse Stauung durch Einklemmung derselben zwischen dem Rande der Glasplatte und der Orbita, wie sie ziemlich oft vorkommt. Die Austrocknung muss und wird sich zum grössten Theile beseitigen lassen durch Benutzung eines Tropfapparates, der an dem Halter selbst angebracht und so regulirt ist, dass alle Theile der Palpebra beständig mit einer den Thränen in ihrer chemischen Zusammensetzung möglichst nahe stehenden Flüssigkeit befeuchtet werden. Vielleicht wird es vortheilhaft sein, diese Flüssigkeit zu erwärmen, um den eventuell schädlichen Einfluss differenter Aussentemperaturen auf die Circulation zu beseitigen.

Wenn man, wie ich es bis jetzt immer gethan habe, selbst mit einer capillar ausgezogenen Glasröhre von Zeit zu Zeit über die zum grössten Theile mit Fliesspapier bedeckte Palpebra ½ procent. NaCl-lösung laufen lässt, so kommt es nur allzu leicht vor, dass man über der Beobachtung die Befeuchtung vergisst und dann mehr Austrocknung als nöthig hat. — Die oben erwähnte Einklemmung lässt sich allemal durch eine leichte Verschiebung der Glasplatte oder der Palpebra oder der beiden Augenlider beseitigen.

Als letzter Theil meiner Aufgabe bleibt mir nun noch eine kurze Skizzirung des Werthes der beschriebenen Methode und der damit erhaltenen Resultate. Dieselben sind bis jetzt folgende: Ich habe bis zu zwei Stunden und mit dieser Dauer bis zu viermal im Verlaufe von einigen Tagen an derselben Palpebra tertia den Kreislauf beobachtet. Mit Hartn. Syst. 2. Oc. 4 und 6 konnte ich ohne Erwärmung des Systems untersuchen und die Bewegung des Blutes

in den Gefässen sehen und ausserdem bei nur einigermassen guter Beleuchtung die Blutkörperchen deutlich von einander unterscheiden. Das Gewebe und die Epithelien waren, der Vergrösserung entsprechend, deutlich. Bei Benutzung von Syst. 4 und Syst. 7 musste ich dieselben erwärmen — ich that das in der beschriebenen Weise — und konnte dann mit Syst. 4. Oc. 4 und mit Syst. 7. Oc. 2 und 3 deutlich rothe und weisse Blutkörperchen von einander unterscheiden und ihre Bewegung in den Capillaren verfolgen. Letztere ist allerdings für gewöhnlich so schnell, dass es selbst mit Syst. 4. Oc. 4 oft recht schwer wird die einzelnen Blutkörperchen deutlich zu sehen.

Die Bilder, die ich bis jetzt mit Syst. 7. Oc. 2 und 3 erhalten habe, waren zuweilen ganz klar, oft aber etwas verschleiert, da bei der grossen Nähe des Objectes die Objectlinse sich sofort beschlug, sobald die Temperatur des Wassers nur etwas sank.

Hoffentlich wird es mir nach Verbesserung der Blend- und Wärmevorrichtung, bei Benutzung concentrirten Lichtes gelingen, jedesmal klare, tadelfreie Bilder auch mit stärkeren Vergrösserungen zu erhalten.

Die Untersuchungen an Lämmern und Vögeln habe ich immer nur mit Syst. 2, höchstens einmal mit Syst. 4 gemacht; es gilt darnach für das Lamm ganz das eben für das Kaninchen Bemerkte.

Bei Vögeln gab Syst. 4. Oc. 4 ein Bild, das an Schönheit dem bei der Untersuchung des Froschmesenteriums kaum nachstand, und ich bin überzeugt, dass es noch gelingen wird, an diesem Objecte alle die feineren Beobachtungen, die an dem Mesenterium des Frosches gemacht worden sind zu wiederholen und zu controliren.

Ich mache nochmals darauf aufmerksam, dass die Verletzung bei dem Annähen des Lides und bei dem Ausspannen desselben so gering ist, dass ich dieselbe Palpebra bei dem gleichen Thiere 4 mal in Zeit von 8—10 Tagen untersuchen konnte; es gelang auf diese Weise experimentell gemachte Störungen in ihrem Verlaufe und darnach die Restitutio ad integrum der Circulation zu verfolgen.

Bei Versuchen, die ich wesentlich nur zum Zwecke der Verbesserung der Methode angestellt habe, konnte ich mehrmals dasselbe Capillargebiet bis zur Dauer einer Stunde beobachten und dabei constatiren, dass in dieser Zeit kaum eine Aenderung in der Art der Circulation statt fand. Abgesehen von den durch Austrocknung bedingten Stasen am Rande der Palpebra ist die Circulation in derselben meistens von einer geradezu wunderbaren Regelmässigkeit.

Es wird mit dieser Methode nicht schwer sein, während der

Anstellung physiologischer Versuche das Verhalten der Circulation mikroskopisch zu controliren; es wird leicht sein die Einwirkung differenter Stoffe bei directer und indirecter Anwendung auf die Circulation und die Gefässe zu prüfen — und zwar an doch ziemlich grossen Säugethieren; damit eröffnet sich auch für die Forschung auf dem Gebiete der Arzneimittellehre ein neues, grosses Arbeitsgebiet, und kein kleineres wahrlich für die Forschung in experimenteller Pathologie und in der allgemeinen Chirurgie. Man denke hier nur an die Nothwendigkeit der Untersuchung der Kreislaufsstörungen an künstlich fieberkrank, an pyämisch gemachten, an narkotisirten und endlich an mit fremdem Blute transfundirten Thieren.

Die beschriebene Methode trägt ja leider noch manche Mängel und Unvollkommenheiten an sich, aber trotzdem glaubte ich gegen das Horazische „nonum prematur in annum“ sündigen zu dürfen, ja zu müssen, weil es ein allzu dringendes Bedürfniss ist eine ganze Reihe von wichtigen Beobachtungen, die durch die mikroskopische Untersuchung des Kreislaufs beim Frosche gemacht worden sind, am Säugethiere zu wiederholen.

Zum Schlusse sei es mir gestattet Herrn Prof. Landois und ganz besonders Herrn Prof. Hueter meinen herzlichsten Dank abzustatten für die mir häufig und in liberalster Weise gewährte Unterstützung mit Rath und That; ohne des Letzteren allzeit bereite Hülfe wäre ich wohl kaum zu den in dieser Arbeit mitgetheilten Resultaten gelangt.

Lebenslauf.

Wilhelm Balser wurde am 15. Juli 1853 in Darmstadt geboren. Seine Schul- und Gymnasialbildung erhielt er in seiner Vaterstadt und bezog Herbst 1871 die Universität Heidelberg. In den nächsten Jahren studirte er in Heidelberg, Giessen, Würzburg, München und Greifswald. Er bestand in Heidelberg am 8. August 1873 das Tentamen physicum, in Greifswald im Januar 1876 das Examen rigorosum und an derselben Universität am 10. Januar 1876 das medicinische Staatsexamen.

Er besuchte während seiner Studienzeit die Collegien der nachfolgenden Professoren und Dozenten:

In Heidelberg:

Arnold: Anatomie des Menschen und Entwicklungsgeschichte und Secirübungen.

Bunsen: Experimentalchemie.

Kirchhoff: Experimentalphysik, Theoretische Optik, Theoretische Mechanik, Physicalisches Seminar.

Kühne: Histologie und Physiologie.

Cantor: Differential- und Integralrechnung.

Lossen: Organische Chemie.

von Treitschke: Geschichte der Französischen Revolution.

In Giessen:

Eckhard: Physiologie.

Hoffmann: Botanisches Laboratorium.

Will: Organische Experimentalchemie.

Schneider: Zoologie.

Kehrer: Theoretische Geburtshilfe.

In Würzburg:

Gerhardt: Medicinische Klinik und Specielle Pathologie und Therapie.
von Linhart: Chirurgische Klinik.
Rindfleisch: Pathologische Anatomie, Demonstrativer Cursus der Pathologischen Anatomie.
Rossbach: Klinische Propädeutik. Arzneimittellehre.
Scanzoni: Geburtshilflich-gynäkologische Klinik.

In München:

von Ziemssen: Klinisches Conversatorium, Medicinische Klinik.
von Hecker: Geburtshilfliche Klinik, Geburtshilfl. Operationscursus.
von Buhl: Patholog.-anat.-mikroskop. Cursus.
Amann: Gynäkologische Poliklinik.
Posselt: Klinik für Hautkrankheiten.
Rothmund: Ophthalmoskopischer Cursus.
Oertel: Laryngo-rhinoskopischer Cursus.
Volhard: Chemisches Halbpraktieum.

In Greifswald:

Hueter: Chirurgische Klinik und Poliklinik, Operationslehre, Ueber Knochenkrankheiten.
Mosler: Medicinische Klinik und Poliklinik.
Pernice: Geburtshilfliche Klinik.
Schirmer: Augenklinik, Ueber Refractions- und Accomodationsstörungen.
Vogt: Operationscursus, Ohren- und Zahnheilkunde, Chirurgische Verbandlehre.

Allen diesen Herren sagt der Verfasser seinen Dank.

Thesen.

I.

Bei hochfieberkranken Menschen ist die Ausführung der Transfusion zur Beseitigung der febrilen Kreislaufsstörungen d. h. zur mechanischen Lösung der febrilen Stasen wissenschaftlich berechtigt.

II.

Die Anwendung des Hydrargyrum vivum bei Ileus ist entschieden zu verwerfen.

III.

Bei Durchtrennungen von Nerven sind durch das paraneurotische Bindegewebe geführte Catgut-Nähte als Mittel zur Vereinigung des Nerven zu machen; und es ist diese allen anderen Methoden der Nervennaht vorzuziehen.

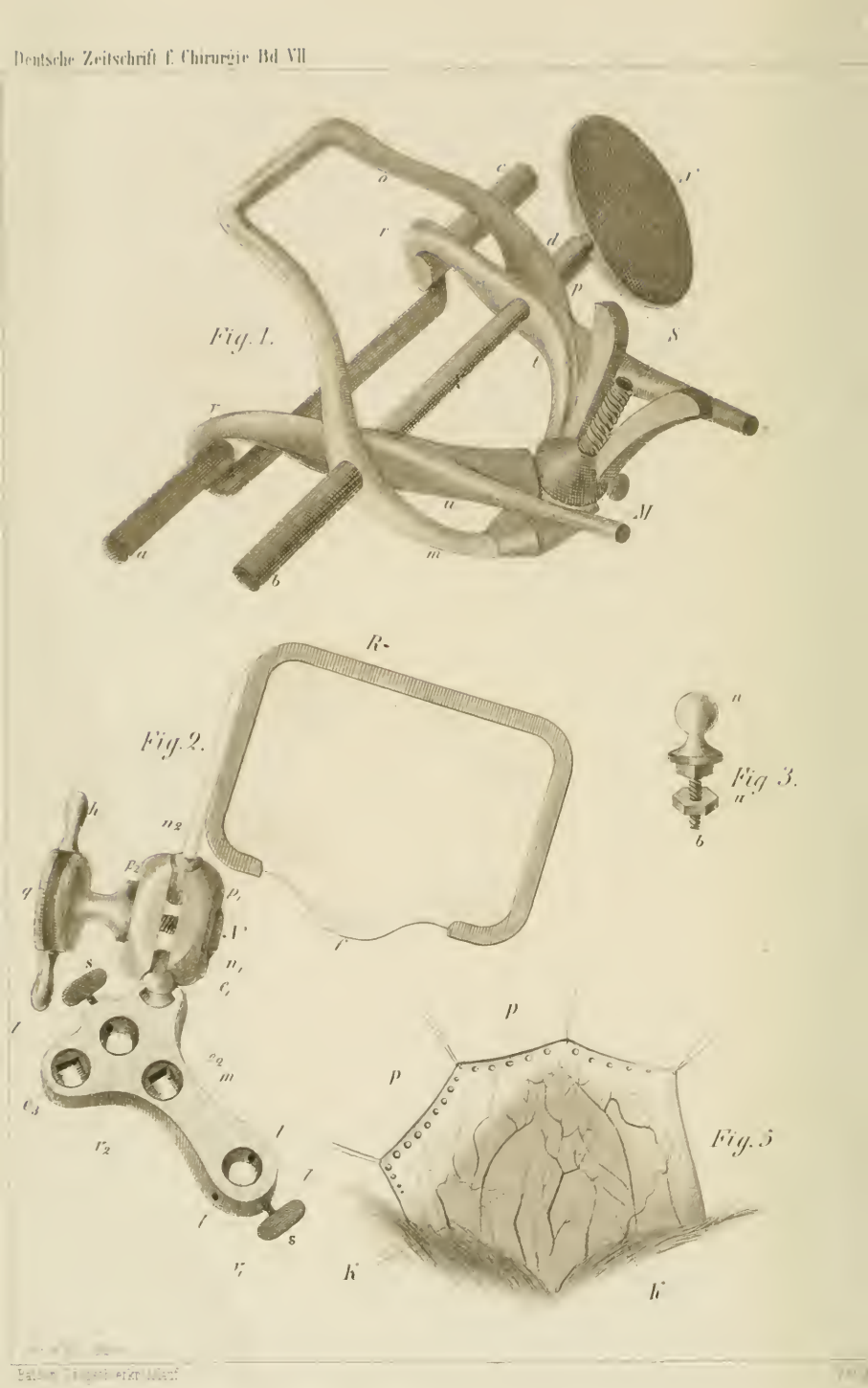
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 5

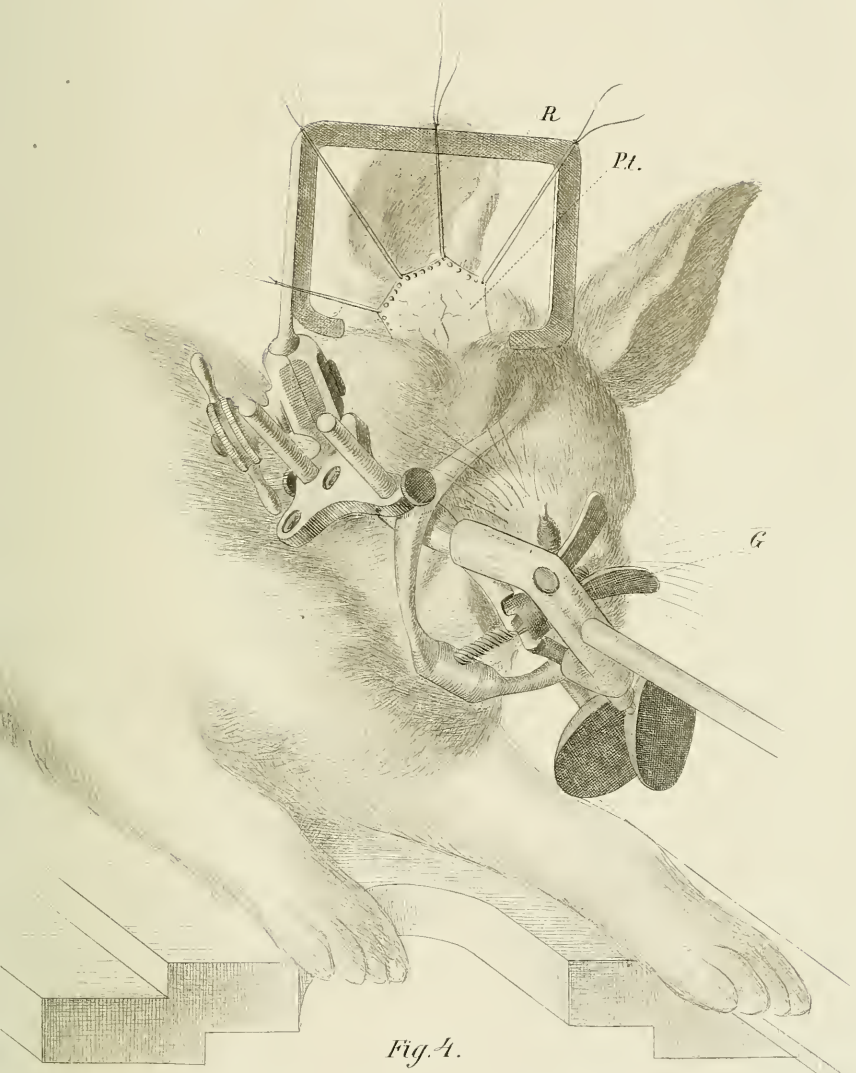

Fig. 4.

Lith Anst v J ' Bad. Leipzig

COLUMBIA UNIVERSITY LIBRARIES

This book is due on the date indicated below, or at the expiration of a definite period after the date of borrowing, as provided by the rules of the Library or by special arrangement with the Librarian in charge.

DATE BORROWED	DATE DUE	DATE BORROWED	DATE DUE
C28(1141)M100			

QP101

Balser B21

Ueber eine neue methode der mikroskopischen untersuchung des säugethierkreislaufs.

QP101 B21